

Aleksi Närvänen

# Ennakkohuoltojen laadun ja kustannustehokkuuden parantaminen teknisen huoltoliikkeen liiketoiminnassa

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Automaatiotekniikka

Insinöörityö

31.1.2018

Tekijä(t) Otsikko  Sivumäärä Aika	Aleksi Närvänen Ennakkohuoltojen laadun ja kustannustehokkuuden parantaminen teknisen huoltoliikkeen toiminnassa 19 sivua 31.1.2018
Tutkinto	Insinööri (AMK)
Koulutusohjelma	Sähkö ja -automaatiotekniikka
Suuntautumisvaihtoehto	Automaatiotekniikka
Ohjaaja(t)	Tuotejohtaja Jukka Backlund Lehtori Kai Virta
<p>Opinnäytetyössä perehdyttiin ennakkohuoltojen sisältöön ja niiden hallintaan sekä siihen, miten tehostaa toimintaa tulevaisuudessa sekä vireillä olevassa projektissa.</p> <p>Työ toteutettiin aloittamalla kesällä tietokannan luomisesta Broker Site Manager -ohjelmistoon, johon käytiin noin päivän kestävä perehdytyskurssi. Esityössä listattiin kaikki aktiiviset ennakkohuoltokohteet ja lisättiin ne yksitellen järjestelmään. Listauksen aikana vertailtiin vanhaa ja tulevaa järjestelmää sekä haastateltiin muita työnjohtajia ja kyseltiin asiakkaiden mielipiteitä.</p> <p>Laskentaohjelman käyttö opeteltiin, jonka kautta Broker Site Manager -ohjelmisto tuli käyttöön. Tämän ohjelman kautta muodostui kokonaiskuva uudesta järjestelmästä ja sen potentiaalisista puolista kokonaisten projektien hoitamiseen.</p> <p>Lopuksi tutkittiin ja avattiin hieman tulevaisuuden suunnitelmia ja mahdollisia rajapintoja, jotka mahdollistaisivat entistäkin sulavamman ja paremman projektin hoitamisen.</p>	
Avainsanat	Tietokanta, ennakkohuollot, hallinta, projekti

Author(s) Title Number of Pages Date	Aleksi Närvänen Improving the quality and cost effectiveness of preventive maintenance in the operation of a technical service 19 pages 31 January 2018
Degree	Bachelor of Engineering
Degree Programme	Electrical and automation engineering
Specialisation option	automation technology
Instructor(s)	Jukka Backlund, Product Manager Kai Virta, Senior Lecturer
<p>The thesis focused on preventive maintenance and how they are managed and how to improve the performance in the future and at the ongoing project.</p> <p>The work was carried out by creating a database for the Broker Site Manager with a day-long introductory course. The pre-work lists of all active pre-service destinations were collected and those were added individually to the system. During the listing the old and the future system were compared, and interviews of relevant managers and collection of customers' opinions were conducted.</p> <p>The use of a computing program was learned through and as a result the Broker Site Manager program came into use. Through this program, an overall picture of the new system and its potential components for the management of entire projects was formed.</p> <p>Finally, a few plans for the future and possible interfaces were explored and opened to enable even a smoother and better preventative maintenance process.</p>	
Keywords	Database, preventive maintenance, management, project

## Sisällys

### Lyhenteet

1	Johdanto	1
2	Tekniset ennakkohuollot	2
2.1	Teknisten ennakkohuoltojen arvo ja merkitys	2
2.2	Huoltojen hallinta ja kehitystavoitteet	3
3	Näkökulmat teknisten ennakkohuoltojen kehityksestä	4
3.1	Asiakas	4
3.2	Työntekijät	5
3.3	Yhteenveto	5
4	Teknisten ennakkohuoltojen nykyinen toimintamalli yrityksessä	6
4.1	Prosessin kulku	6
4.1.1	Huoltoraportilla raportoitavat työt	6
4.1.2	Huoltokirjaan kuitattavat ennakkohuollot	7
4.2	Resurssien käyttö	8
4.2.1	Asiakas	9
4.2.2	Työnjohto	9
4.2.3	Asentaja	9
4.3	Laatupoikkeamat	10
5	Ennakkohuoltojen hallintajärjestelmä	11
5.1	Broker Estimate	11
5.2	Broker Site Manager	11
5.3	Energiahallintakeskus	12
6	Teknisten ennakkohuoltojen prosessin kehitys	13
6.1	Toimitusprosessin muutos	13
6.2	Järjestelmän valinta	13
6.3	Prosessin muutoksen hyödyt	14
6.3.1	Kustannustehokkuuden parantaminen	15

6.3.2	Mobiilisovellus	15
6.3.3	Resursointi	16
6.3.4	Asiakasarvo	16
7	Ennakkohuoltojen tulevaisuus	17
8	Yhteenveto	18
	Lähteet	19

## Lyhenteet

AU-järj.	Automaatiojärjestelmä.
BE	Broker Estimate. Mercus software Oy:n kehittämä ohjelma, joka on tarkoitettu projektien ja urakoiden laskentaan.
BSM	Broker Site Manager. Mercus software Oy:n kehittämä ohjelma, joka on tarkoitettu projektin hallintaan, työnohjaukseen, huollon ja kunnossapidon ohjaukseen.
IV-koneh.	Ilmanvaihtokonehuone.
LJH	Lämmönjakohuone.
PTS	Pitkän tähtäimen suunnitelma. Suunnitellaan kiinteistön järjestelmien ja rakenteiden korjaustarpeet. Ajoittaminen, kiireellisyys sekä kustannustaso.
SPK	Sähköpääkeskus.
SHKPO	Sähkölaitteiston huolto- ja kunnossapito-ohjelma.

## 1 Johdanto

Opinnäytetyössä tarkastellaan lähemmin esimerkkiyrityksen teknisten ennakko- huoltojen raportointiprosessista johtuvien resurssihukkien ja laatupoikkeamien syitä sekä niiden kehitysmenetelmää liiketoiminnan parantamiseksi. Opinnäytetyössä pohditaan, mitä muutoksia voidaan myös tehdä laadun ja kustannustehokkuuden parantamiseksi ja kuinka ne vaikuttavat esimerkkiyritykseen sekä asiakassuhteisiin. Teknisiltä ennakko- huolloilta vaaditaan asianmukaista osaamista ja koulutusta, ja töiden raportointiin vaa- dittavat määreet laajentuvat ja tarkentuvat koko ajan, jotta saataisiin mahdollisimman paljon dataa eri kohteista ja huolloista. Raporteista saatua dataa tutkimalla ja analysoi- malla voidaan ennakoida ja aikatauluttaa vielä tarkemmin vaadittavia huoltoja ja korjaus- tarpeita. Tällä varmistetaan kiinteistölle toimiva ympäristö teknisten palveluiden puo- lesta, ja tämä kasvattaa kiinteistön arvoa ja elinkaarta.

Esimerkkiyritys perustettiin vuonna 1901 ja on lähtöisin Tanskasta, jossa se toimi varti- ointiliikkeenä. Vuosien varrella yrityksestä on kasvanut yksi maailman johtavista kiin- teistö- ja toimitilapalveluiden tarjoajista, joka työllistää n. 500 000 ihmistä ympäri maail- maa. [1; 2.]

Opinnäytetyö aloitetaan pohjustamalla, mitä ennakko- huollot ovat, ja laatimalla ennakko- huoltojen tavoitteita ja merkitystä liiketoiminnassa. Lisäksi haastatellaan asiakkaita ja esimerkkiyrityksen eri tahoilla työskenteleviä työntekijöitä; näin saadaan muodostettua ajankohtainen mielipide nykyisestä tilanteesta. Tämän saadun tiedon pohjalta voidaan hahmottaa nykyisen prosessin hyödyt ja haitat sekä pitää nykyistä vertailukohteena ja kehittämispankkina uutta järjestelmää käyttöönottaessa.

Työssä perehdytään hieman myös Mercuksen tarjoamaan Broker Site Manager (BSM) -ohjelmaan ja Broker Estimate -laskentaohjelmaan, jonka kautta BSM tuli käyttöön ja jonka ympärille opinnäytetyö rakentuu. Syvennytään ohjelmien mukana tulleisiin hyötyi- hin ja mahdollisiin haittoihin sekä siihen, kuinka tämä auttaa yritystä parantamaan resur- sointia ja budjetointia.

## 2 Tekniset ennakkohuollot

Tekniset ennakkohuollot tarkoittavat erilaisille teknisille laitteille ja järjestelmille suoritettavia ennakoivia huoltotöitä, joilla pyritään minimoimaan käyttökatkoriskit, varmistamaan kohteen käyttövarmuus ja parantamaan kustannuskuluja. Tekniset ennakkohuollot kattavat mm. seuraavat alat:

- sähkötekniikka
- kylmätekniikka
- rakennusautomaatiotekniikka
- lämpö-, vesi- ja viemäritekniikka
- ilmanvaihtojärjestelmät
- paloturvallisuus
- tele- ja turvajärjestelmät. [3.]

### 2.1 Teknisten ennakkohuoltojen arvo ja merkitys

Tekniset ennakkohuollot ovat yksi kiinteistöjen toimivuuden kannalta tärkeimmistä tukipilareista. Hyvin hoidetut ja aikataulutetut ennakkohuollot pidentävät huomattavasti kiinteistöjen sekä niiden järjestelmien elinkaarta ja nostavat myös kiinteistön arvoa. Huoltoja pyritään suorittamaan säännöllisin väliajoin käyttäen hyödyksi aikaisemmista huolloista saatua informaatiota. Ajallaan tehty ennakkohuolto voi vaikuttaa parhaimmillaan merkittävästi yksittäisen asiakkaan tai koko kiinteistön kustannustehokkuuden parantumiseen. Hyvin huollettu Automaatio-järjestelmä ilmoittaa esimerkiksi tukkeutuneesta suodattimesta tai huonosta ilmanlaadusta, jolloin pystytään reagoimaan nopeasti sekä minimoimaan riskit sairastua huonon sisäilman vuoksi. Teknisillä ennakkohuolloilla on myös 24/7-päivystys, jolloin kiireellistä korjausta tarvitseva kohde pystytään huoltamaan heti vian esiinnyttyä.



Tekniset ennakkohuollot tapahtuvat usein näkymättömissä IV-konehuoneissa, LJH:ssa ja SPK:ssa. Kyseisissä paikoissa tehtyjä huoltoja osataan usein arvostaa, mutta harvoin muut kiinteistön käyttäjät ovat tietoisia kyseisistä huolto-operaatioista. Niin sanottu tietoinen arvostus jää vähemmälle tämän takia.

Kiinteistöjen kuntoon ja elinkaareen vaikuttavat vahvasti myös kiinteistölle tehtävät kuntoarviot ja niiden pohjalta toteutetut korjaavat toimet. Kuntoarvioon voidaan sisällyttää PTS, joka on menetelmä, jolla päästään tarttumaan ongelmiin kiinteistöjen järjestelmissä ja rakenteissa pidemmällä tähtäimellä. Pieni vika laitteessa voidaan usein huollon yhteydessä korjata, mutta laitteiden elinikä on myös hyvin usein rajallinen. Helsinki on täynnä vanhoja rakennuksia ja vanhaa tekniikkaa, joten myös tekniikkaakin on uusittava ja modernisoitava päivittäin. Korjaushankkeiden kiireellisyys ja ajoittuminen sekä kustannustaso vaikuttavat myös kiinteistön talouteen kriittisesti. [4.]

## 2.2 Huoltojen hallinta ja kehitys tavoitteet

Huoltojen sujuvaan hallintaan sekä hoitamiseen liittyy monia eri muuttujia, jotka vaikuttavat prosessiin. Jokaisella prosessiin liittyvällä taholla on oma osa-alueensa hoidettavana ja jos oma alue hoidetaan huonosti tai ei ollenkaan, huoltojen hallintaprosessin ketjuun tulee aukkoja tai taukoja, jotka vaikuttavat saatavaan lopputulokseen. Huoltoja hallitaan ympäri maata monella eri ohjelmalla, jos samalla henkilöllä on huollettavana monta eri kohdetta ja jokaisella kohteella on eri ohjelma/huoltokirja käytössä, tämä ei tee asiasta käyttäjäystävällistä.

Yleisesti ottaen kiinteistön käyttämällä huoltokirjalla hallinnoidaan kiinteistössä tapahtuvia teknisiin järjestelmiin sekä huoltoihin liittyviä asioita. Kiinteistön haltija antaa huolto-likkeelle tunnukset ja pääsyn kiinteistön huoltokirjaan. Huoltokirjassa olevan huoltokalenterin avulla voidaan aikatauluttaa ennakkohuoltoja sekä tehdä huoltotyölistoja tulevia töitä varten. Monien eri järjestelmien takia monet aikataulutukset on tehty Excel-taulukoihin yhtenäisyyden vuoksi helpottamaan hallinnointia. Asiakkaat pystyvät myös lähettämään huoltoilmoituksia huoltokirjaan vikaantuneista tai huoltoa tarvitsevista laitteista, jotka otetaan huoltokirjan kautta työn alle. Huoltokirjan avulla voidaan myös analysoida ja seurata erinäisiä tietoja, mitä järjestelmään on syötetty, esimerkiksi kiinteistön energiankulutusta.

Tavoitteena on saattaa huoltotöiden hallinta tilanteeseen, jossa töiden ja datan hallinnointi on kivutonta ja yksinkertaista sekä kaikki tieto on samassa järjestelmässä. Prosessin kehittämistä on hyötyä kaikille osapuolille, ja siinä säästetään huomattavasti molempien osapuolien aikaa sekä varoja pidemmällä tähtäimellä.

Teknologian koko ajan kehittyessä pitää yritysten pysyä ajan hermolla, jotta palveluita pystytään tarjoamaan eteenpäin mahdollisimman kilpailukykyisesti. Yritys pystyy jalostamaan enemmän dataa kiinteistössä tapahtuvista asioista sekä tarjoamaan yhä parempaa asiantuntijapalvelua ja tämän johdosta sekä ajoittamaan että suorittamaan huollot yhä tarvelähtöisemmin minimoidakseen muun muassa huolloista koituvat kustannukset ja käyttökatkojen aiheuttamat haitat.

### **3 Näkökulmat teknisten ennakkohuoltojen kehityksestä**

#### **3.1 Asiakas**

Keskimäärin painavin määritelmä asiakkailta on ollut yhdenmukaisuus, jotta ison yrityksen eri aloilta saadaan muun muassa raportointi yhteneväksi. Tämä pyritään toteuttamaan uuden järjestelmän käyttöönoton myötä. Useilta tärkeiltä asiakkailta on tullut vastaavia viittauksia raportoinnin päivittämiseksi. Tarjouslaskentaa tai kustannusarviota laatiessa yrityksellä tulee myös kyseisten lomakkeiden pohjat olla yhteneviä sekä sisältää yrityksen laatimat standardit sekä määreet siitä, mitä tarjouspyynnöistä tulee käydä ilmi, jotta ei tule epäselvyyksiä maksuajoista, voimassaoloajoista yms. [5.]

Asiakkailta on tullut myös pyyntöä oman huoltokirjan tarjoamisesta. Uuden järjestelmän myötä tämä on myös mahdollista toteuttaa. Asiakkaalle tullaan rakentamaan oma laitekanta ja kaikki mahdolliset dokumentit siirretään huoltokirjaan, johon asiakkaalla on pääsy. Ennakkohuoltojen aikataulutus suunnitellaan ja toteutetaan näkyville omille asiakkaille, mutta asiakkaan on myös itse mahdollisuus päästä tarkastelemaan tätä. Tämä tulee huomattavasti helpottamaan työtä, sillä dokumentteja ei tarvitse viedä moneen eri paikkaan sekä huollot tullaan kuittaamaan tehdyksi myös samassa paikassa. [5.]

### 3.2 Työntekijät

Asentajien työnkuva ei muutu käytännössä nykyisestä. Mobiilisovelluksen tullessa käyttöön asentajien työtehtävä hieman pitkittyy hetkellisesti joissakin kohteissa, kun raportoinnin yhteydessä tulee luoda laitekanta, jos sitä ei ole vielä olemassa. Samalla tämä tulee helpottamaan asentajien työnkuvaa, koska samasta sovelluksesta tulee löytymään kaikki tarvittava tieto järjestelmien laitekannoista töiden aikataulutukseen asti.

Työnjohtajilta vaaditaan hieman enemmän ponnisteluja ja kurssipäiviä, jotta he oppivat käyttämään uutta järjestelmää sulavasti. Toistaiseksi suurin työ on ollut syöttää kaikkien kohteiden tiedot järjestelmään, kohteita oli tuhansia. Insinööriyön tekijä toimi itse tässä työssä vastaavana henkilönä, ja tietojen syöttäminen kesti muutamia kuukausia. Suurimpia ongelmia tietojen syöttö prosessissa oli, että kohteita oli todella paljon, eikä monista kohteista tiedetty, kuuluvatko ne ennakkohuoltojen piiriin. Myös monet puutteelliset tiedot kohteista toimivat ongelmallisena hidasteena prosessissa. Tietojen keräämisestä järjestettiin monia kokouksia, joka oli hyvin aikaa vievä prosessi. Toinen ääripää oli kohteet, joihin on satunnaisia keikkoja, joten tästä muodostui veteen piirretty viiva, minkä mukaan kohteita lisätään tai ei lisätä järjestelmään.

### 3.3 Yhteenveto

Ennakkohuoltojen hallinnan kehitys tuo mukanaan paljon uusia muutoksia, jotka vaativat toimiakseen sulavasti paljon opiskelua ja perehtymistä uusiin asioihin, ohjelmiin sekä käytäntöihin. Kuitenkin lopputuotteena saavutetaan asiakasarvoa sekä tyotehokkuutta parantava prosessi. Lopputuote tulee olemaan hyvin käytännöllinen sekä budjetoinnin kannalta hyvin tärkeä elementti. Huoltokohteet ja niiden aktiivisuus tulevat paremmin esille, ja muun muassa aktiivisten kohteiden tilanne ei ole kiinni yhden esimiehen tiedoista ja listoista. Kun kaikki data on kaikkien sitä tarvitsevien saatavilla ja löydettävistä samasta paikasta, pystytään töitä hallinnoimaan paljon paremmin.

## 4 Teknisten ennakkohuoltojen nykyinen toimintamalli yrityksessä

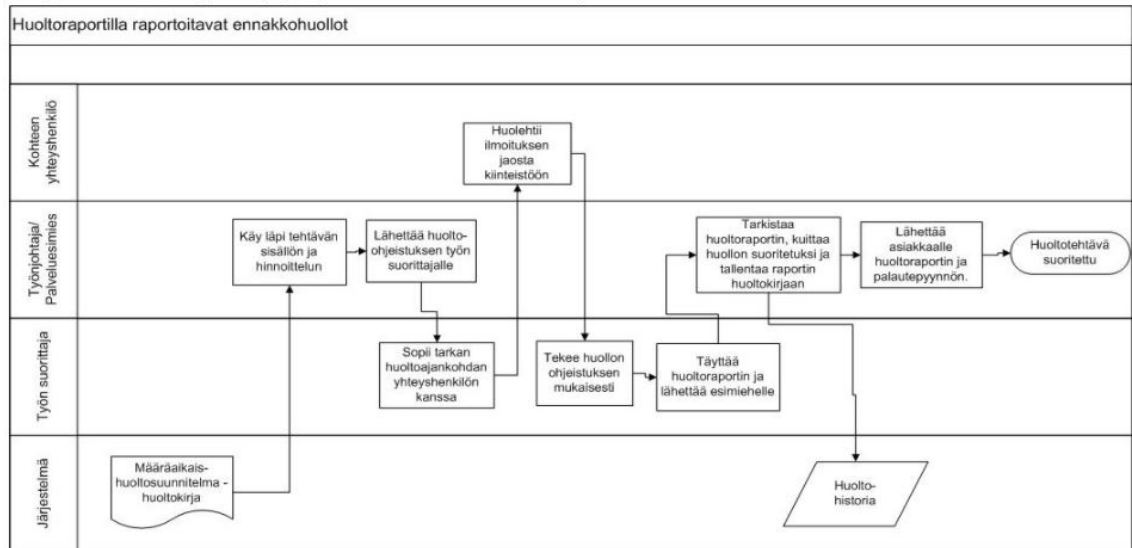
Nykyinen toimintamalli yhtiössä on hieman kankea ja tönkkö. Ohjelmat eivät oikein keskustele keskenään, ja tämä hidastaa työn suorittamista. Tähän auttaisi sovellus/ohjelman, joka pystyisi yhdistämään ohjelmien omat rajapinnat ja saada ne keskustelemaan keskenään. Tämänlainen rajapinta helpottaisi sekä nopeuttaisi huomattavasti ennakko- huoltojen hallintaa. Tällä hetkellä tietoja pitää hallita monella eri ohjelmalla sekä hoitaa työt monen eri portaan kautta, jotta yksinkertainenkin työ saadaan tehtyä ja laskutettua ajallaan.

### 4.1 Prosessin kulku

Prosessi alkaa joko ennalta määritetyn huoltosopimuksen mukaan tai erikseen tehtävällä huoltotarjouksella/kustannusarviolla. Seuraavaksi määritellään jo ennalta määriteltä palvelukuvaukseen merkitty raportointitapa, joita on kaksi erilaista, huoltoraportilla raportoitavat ennakko- huoltotyöt ja huoltokirjaan kuitattavat ennakko- huoltotyöt.

#### 4.1.1 Huoltoraportilla raportoitavat työt

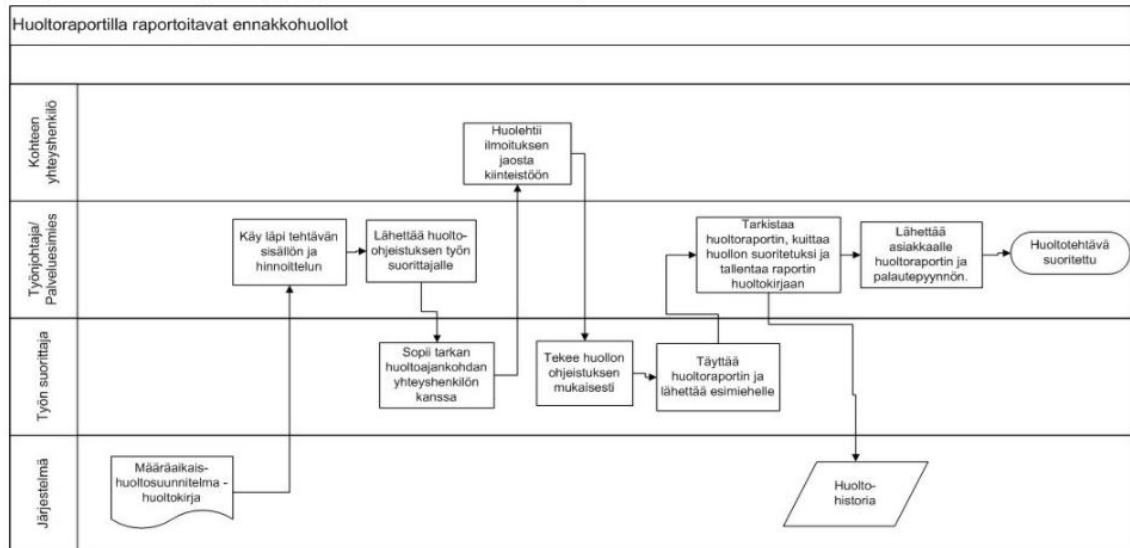
Järjestelmä ilmoittaa vastaavalle työnjohtajalle huollosta, joka käy tehtävän sisällön läpi ja ilmoittaa/ohjeistaa työn suorittajaa kyseisestä työstä. Työnsuorittaja sopii kohteen yhteyshenkilön kanssa ajankohdan, ja yhteyshenkilö tiedottaa kohdetta tulevasta huolto- työstä. Seuraavaksi huoltoraportilla tehty työ seuraa kaavaa, jossa huollon tekijä laatii raportin tehdystä työstä sekä käyttää ennalta määritettyjä raporttipohjia. Vastaava esimies tarkistaa raportin ja pitää sen tallessa sekä merkitsee kohteen huoltokirjaan työn tehdyksi. Lopuksi asiakkaalle lähetetään oma kappale raportista ja esitetään havaittujen korjaustarpeiden toteuttamisen ehdotus. Huolellisesti täytetty raportti on tärkeä osa työtä. Jos raportista jää jokin asiakkohta täyttämättä, se lasketaan tekemättömäksi työksi. [6.]



Kuva 1. Huoltoraportilla raportoittavien töiden toimintakaavio

#### 4.1.2 Huoltokirjaan kuitattavat ennakkohuollot

Toisinaan asiakasvaatimuksena on kevyempi menettely, jossa huollot kirjataan vain huoltokirjaan eikä erillistä huoltoraporttia tarvitse tehdä. Prosessi alkaa melkein samalla tavalla kuin huoltoraportilla tehtävät työt. Erona on, että järjestelmä ilmoittaa työnsuorittajalle sekä palveluesimiehelle huoltotarpeesta. Työnsuorittaja käy työn läpi ja suorittaa huollon ja lopuksi kuittaa huollon tehdyksi huoltokirjaan. Työn ohella työnsuorittaja havainnoi tarvittavat lisäkorjaustarpeet ja ilmoittaa asiasta työnjohtajalle, joka tekee tarjouksen lisäkorjaustarvetta vaativista töistä. Palveluesimies tarkastaa kuitaamattomat työilmoitukset sekä ilmoittaa työnsuorittajalle saapuneesta huoltotarpeesta ja varmistaa tarvittavat resurssit sekä ohjeet työnsuorittajalle. [6.]



Kuva 2. Huoltokirjaan kuitattavien ennakkohuoltojen toimintakaavio

#### 4.2 Resurssien käyttö

Ennakkohuoltojen resurssien käyttö jakautuu moneen osaan. Suuri osa resursseista menee ajallisesti raportointien tekoon, jonka työnsuorittaja täyttää ja lähettää eteenpäin työnjohtajalle. Työnjohtaja käy raportin kertaalleen läpi ja lisää sen tarvittaviin huoltokirjoihin sekä asiakkaalle muistutukseksi tehdystä työstä sekä laittaa talteen omiin kansioihinsa. Asentajien joukosta löytyy myös ns. vanhan liiton miehiä, jotka eivät tietokoneita ja tekstinkäsittelyohjelmia hallitse tai halua hallita. Tämän seurauksena asentaja tuo esimiehelle raportin, joka on täynnä omia merkintöjä ja suttauksia, jotka esimiehen tulee tulkita ja kirjoittaa puhtaaksi. Kyseinen operaatio vie paljon esimiehen aikaa. Asentajien koulutuksessa pitäisi saada perusteellinen opastus myös raporttien täyttämiseen, tämä säästäisi huomattavasti kaikkien osapuolien aikaa tulevaisuudessa raportteja läpikäydessä.

Halutun pohjan tallennus ohjelmaan ja ainoastaan kohteen lähetenumeroa muuttamalla autettaisiin asentajan kohdalla turhien viestien lähettämistä mentäessä tukkuun, jotta osastoille saadaan lähetenumero. Myös työtuntien syöttäminen on työlästä, koska jokainen päivä pitää syöttää ns. samat tunnit uudelleen, vaikka työtehtävä olisi pidempi.

Työnjohdon aika kuluu selvittelyihin, milloin asiakasta voidaan laskuttaa mistäkin työstä, ja kuuluuko kyseinen työ sopimukseen vai ei, sekä soitteluun asentajien perään, onko

kyseinen työ valmis laskutettavaksi. Työtä hidastaa huomattavasti se, että monien lähet-  
teiden avauspyyntöjen tekemiset erikseen aina kun uusi työ alkaa sekä niiden lähettä-  
minen eteenpäin asentajalle ja uuden avoimen työn merkitseminen listaan Käytäntö on  
toimiva niin kauan, kunnes tulee kiirelaskutettava työtehtävä, johon tulisi saada lähete-  
numero heti. Tai on tilattu lähetenumeron kiireelliseen työhön, jota ei todellisuudessa tar-  
vitakaan ja joudutaan perumaan tilattuja lähetenumeroita.

#### 4.2.1 Asiakas

Nykyisessä toimintamallissa isommilla asiakkailla on ennakko-  
huoltoliikkeen tekninen manageri, joka hallitsee ja ohjaa kiinteistön ylläpitokokonaisuutta. Manageri pitää huolen  
muun muassa, että vaaditut raportoinnit tehdään ja niistä pidetään kiinni sekä huolehtii  
huoltokirjan ajantasaisuudesta ja kiinteistön energiatehokkuudesta. Näin saadaan ul-  
koistettua kiinteistön ylläpidon vastuu ja asiakkaalle saadaan pelattua enemmän aikaa  
omien työtaakkojen kanssa. Asiakas osallistuu käytännössä vain isompiin hankkeisiin.  
[7.]

#### 4.2.2 Työnjohto

Työnjohdossa teknisten palveluiden esimies vastaa tarvittavien tietojen hankinnasta  
huoltotoimenpiteiden suunnittelua varten muun muassa tarvittavien huoltojen tarjousten  
laatimisesta sekä asentajalta saatujen tietojen perusteella suoritettavista korjaustarpei-  
den arvioimisesta huomioiden taloudellisen kannattavuuden suoritettavalle työlle. Esi-  
mies tekee korjaustarvetta/muita toimenpiteitä vaativista kohteista asiakasystävällisen  
raportin, jotta kyseisen laitteen/kohteen korjaus/huoltotoimet saataisiin myytyä eteenpäin  
ja sovitettua asiakkaan budjettiin ja jonka asiakas voi sisällyttää omaan vuosisuunnitel-  
maansa. Esimiehen jakaessa huoltotöitä asentajille on hänen varmistettava, että työn-  
suorittajalla on riittävä asiantuntemus ja taito suorittaa kyseinen huoltotyö sekä tarpeeksi  
kattava perehtyminen huollettavan järjestelmän viranomaisvaatimuksiin. Esimiehen har-  
teille tulee myös asentajien laatimien raporttien läpikäyminen ja korjaaminen. [6.]

#### 4.2.3 Asentaja

Työnsuorittaja saa esimieheltään suoritettavaan työhön tarvittavat esitiedot. Asentaja  
käy läpi työn ohjeistuksen ja mahdollisen toteutustavan sekä tutustuu saatuihin ohjeisiin

ja mahdollisiin työturvallisuusmääräyksiin. Näiden pohjalta asentaja arvioi, onko työ mahdollista tehdä vaadittujen määräysten mukaan, jos ei, esimiehelle on ilmoitettava asiasta ja tehtävä mahdollinen turvallisuushavainto. Kun työ voidaan suorittaa turvallisesti, arvioidaan, onko kyseisen työn suorittamiseen kaikki tarvittavat tiedot valmiina sekä edellyttääkö työn suoritus erillistä materiaalihankintaa. Jos erillistä materiaalihankintaa tarvitaan, käytetään ensisijaisesti sopimustoimittajia. Muita toimittajia käytetään vasta sitten, jos sopimustoimittaja ei kykene toimittamaan tuotetta vaaditussa aikataulussa. Tämän jälkeen tulee varsinainen työnsuorituksen aloitus, jota ennen vielä arvioidaan, tarvitseeko asiakkaalle ilmoittaa tehtävästä työstä (aiheutuuko asiakkaalle haittaa tehtävästä työstä muun muassa ääni-, omaisuus-, turvallisuus-, tai olosuhdehaittoja). Tarvittavat toimenpiteet ja ilmoitukset suoritetaan ennen varsinaisen työn aloittamista. Työn suorittamisen jälkeen työn aikana syntyneet jätteet hävitetään asianmukaisesti noudattaen lakia ja viranomaismääräyksiä. Lopuksi arvioidaan oman työn laatu ja suoritus sekä laaditaan tehdystä työstä raportti, joka toimitetaan esimiehelle. [8; 9.]

#### 4.3 Laatupoikkeamat

Laatupoikkeamat ovat hieman ympäripyöreä käsite ennakkohuoltojen saralla. Ensimmäisenä tulee varmasti mieleen virheetön ja laadullisesti hyvin suoritettu työ, joka on näkyvin osa prosessissa. Tähän vaikuttaa hyvin vahvasti työntekijän osaaminen, koulutus, asenne, sosiaalisuus sekä monet muut asiat. Asiakkaitakin on hankalia tapauksia, joten kuuluu olla hieman silmää, miten asiakasta käsitellään. Jo tämä itsessään antaa hyvän kuvan yrityksestä ja yrityksen asenteesta hoitaa työt.

Tärkeänä osana prosessiin kuuluu myös työnjohdolliset asiat, kuinka saumattomasti projektit ja työt pystytään hoitamaan alusta loppuun. Tässä osassa työn prosessia tulee hyvin paljon esille projektinhoidon työkalut ja niiden käyttömahdollisuudet erilaisissa työtehtävissä. Hyvin usein tulee esille eri yrityksissä teknologian kehitys, joka näkyy usein asioiden sähköistymisenä. Papereita sekä kansioita ei enää loju työpöydillä niin paljon kuin ennen. Tämä tarkoittaa usein, että paperipinon on korvannut jokin uusi järjestelmä, jonka käyttö tulee opetella. Nuori sukupolvi taitaa ja sisäistää uudet teknologiset asiat prosentuaalisesti nopeammin kuin vanhemmat, mutta vanhemmilla painaa takana vankka kokemus, josta on apua. Eli ns. laatupoikkeamat henkilöstössä mm. projektinhoidotyökaluja käyttäessä tai asiakaskäynneillä on myös varteen otettava asia. [5.]



## 5 Ennakkohuoltojen hallinta järjestelmä

### 5.1 Broker Estimate

Mercus Softwaren kehittämä laskentaohjelma on hyvin suosittu ainakin suomalaisissa yrityksissä. Broker Estimatessa on käytössä pikanäppäimet lähes jokaiselle toiminnolle ja se on suunniteltu mahdollisimman yksinkertaiseksi. Voi luoda position tarjouslaskentaan ja option mukaan, jota ei huomioida loppusummassa. Ohjelmassa on myös käytössä laskennan nopeuttamiseksi paketteja, jotka sisältävät tietyn asennuskokonaisuuden. Asennuskokonaisuuden voi määritellä vielä asennettavaksi esim. puuhun. Esimerkiksi sähköhylyn seinäkannakkeen asennus puuhun, johon kuuluu kannake ja puuhun asennettaessa tarvittavat pientarvikkeet sekä asennukseen kuluva aika. Tuotteita haettaessa voi kilpailuttaa ne suoraan eri tukkureilta. Ohjelma näyttää senhetkiset hinnat eri tukkureilta, ja listasta on helppo valita sopivin/halvin. Broker Estimate asennetaan henkilökohtaisesti käyttäjän koneelle, jolloin ohjelma ei tarvitse verkkoa toimiakseen. Koneelle asennettu ja päivitetty tietokanta mahdollistaa tarjousten tekemisen kotona ilman verkkoa.

Vain osa annetuista tarjouksista johtaa työn tilaukseen tai jatkoneuvotteluihin. Tämän vuoksi tulisi tarjouslaskentatyökalun olla mahdollisimman yksinkertainen ja nopea käyttää, jolloin niin sanottuihin turhiin töihin menevä aika saataisiin minimoitua. Pidemmällä tähtäimellä tätä voi seurata tarkastelemalla, kuinka paljon yrityksellä menee kuukaudesta aikaa sellaisten tarjousten tekemiseen, joita ei koskaan edes tilata. Yrityksen halutessa menestyä tämä on yksi niistä tärkeistä asioista, jotka tulee ottaa huomioon. Kun resurssihukka yritykselle tehtävän työn aika saadaan minimoitua, on jokainen säästetty sekunti voittoa yritykselle. [10.]

### 5.2 Broker Site Manager

Broker Site Manager on Mercus Softwaren kehittämä ja Broker Estimaten kanssa yhteen toimiva projektinhallintatyökalu. Ohjelma on selainpohjainen, jolloin se ei ole järjestelmä- tai konekohtainen, sillä kaikki tallentuu pilveen. Broker Site Managerissa voi perustaa oman kalenterin, johon aikatauluttaa ja määrittää omat työt ja projektit. Broker Estimatessa luotu tarjouslaskenta voidaan tuoda Broker Site Manageriin, jolle on perustettu oma projektinäkymä. Tälle näkymälle voidaan tallentaa kaikki tarvittavat dokumentit sekä

määrittää muun muassa asiakkaalle pääsy tarkastelemaan tarjouksia, dokumentteja tai jopa töiden aikataulutusta. Kustannustoteuman hallinta on yksi ohjelman hyvistä piirteistä. Sillä voidaan hallita eri projektien toteutumia, onko pysytty budjetissa vai ylitetty budjetti. Kuinka paljon varoja on esimerkiksi jäljellä tietylle työtoteumalle.

Broker Site Manageria käytettäessä tulee ymmärtää se, että jokainen työ, jota hallitaan ohjelman kautta, on oma projekti. Kun saadaan yksittäinen pistorasian kytkentä tai lämpötila-anturin vaihtotyö ja kun se suoritetaan Site Managerille, työlle tulee luoda projekti. Tämä projekti luodaan kyseisen kohteen alle, josta se voidaan määrätä jollekin asentajalle, joka ottaa työn vastaan mobiililaitteella. [5.]

### 5.3 Energiahallintakeskus

Energiahallintakeskuksella on oma ohjelmistonsa, joka poikkeaa kokonaan edellä mainitusta Brokerista. Energiahallintakeskus on käytössä kiinteistöhoitopuolella. Tällä järjestelmällä ollaan etäyhteydessä kiinteistön järjestelmiin ja pyritään optimoimaan muun muassa veden- ja sähkönkulutusta. Tämän kautta energiahallintakeskus on kytköksissä myös ennakkohuoltoihin ja niiden hoitamiseen. Kiinteistöhoito, energiamanageeraus sekä erikoishuollot kulkevat kiinteistössä käsi kädessä, sillä pienikin energiapiikki voi johtua vikaantuneesta tai elinkaaren päähänsä tulleesta laitteesta, ja tarvitaan asiantuntijoita korjaamaan/uusimaan laite. Hyvin usein kiinteistöhoito on perehtynyt parhaiten talotoimintaan ja laitteiden toiminnallisuuteen sekä elinkaareen, tietäen mistä jokin vika voisi johtua. Kiinteistöhoitaja tarvitaan myös usein mukaan huollon aikana apumieheksi tai ovien avaajaksi sekä joissakin tapauksissa informoimaan asiakasta tapahtuneesta. [11.]

## 6 Teknisten ennakkohuoltojen prosessin kehitys

### 6.1 Toimitusprosessin muutos

Prosessi muuttuu huomattavasti suoraviivaisemmaksi muutoksen yhteydessä. Ennen asentajalle ilmoitettiin työstä ja annettiin tarvittavat tiedot, joiden pohjalta asentaja suoritti määräaikaisten huollot ja täytti paikan päällä raportin joko käsin tai Excel-pohjaisena sähköisenä raporttina, jonka esimies kävi läpi, korjasi virheet sekä loi tiedostosta PDF-tiedoston. PDF-tiedosto toimitettiin asiakkaalle, huoltokirjaan sekä yrityksen verkkosivuille säilöön.

Muutoksen myötä mobiililaitteelle on suunniteltu oma versio, josta asentaja voi itse hyväksyä työtehtävän ja aloittaa työn. Kohteessa mobiilista löytyy raporttipohja, jonka asentaja täyttää huollon yhteydessä ja tallentaa sen järjestelmään, joka parhaassa tapauksessa toimii myös asiakkaan huoltokirjana. Tämä säästää monta eri vaihetta työn vastaanottamisesta raportointiin. [5.]

Yksi tärkeimmistä asioista on ollut muotoilla dokumenttipohjat, joita käytetään esimerkiksi työtarjouksissa asiakkaille. Pohja tulee käyttöön Suomessa kaikille yrityksen eri aloilla työskenteleville henkilöille. Asiakaskirjapohjat muotoillaan yrityksessä yhteistyössä lakiasiantuntijan tuella. Pohja laaditaan sellaiseksi, että se on mahdollisimman hyvin huoltoliikkeen tarpeet huomioiva, mutta ei pelota pienempiä asiakkaita pois vaativuudellansa. Samalla pohjan tulee noudattaa lakipykäläistä kohtia, jotta ison yrityksen kohdalla määreet eivät ole liian pienet, jolloin helpommin saattaa tulla erimielisyyksiä.

### 6.2 Järjestelmän valinta

Prosessin muutos tapahtui laskennan kautta, kun Broker Estimate (BE) hankittiin helpottamaan sekä nopeuttamaan urakoiden ja tarjousten laskentaa. BSM on BE:n siivohjelma, jonka kautta voidaan hallita teknisiä huoltoja. BE:ssa lasketut urakat voidaan siirtää suoraan BSM:ssa oleviin projekteihin. Tähän järjestelyyn päädyttiin yksinkertaisesti sen takia, että käytössä ei ollut aikaisempaa järjestelmää ja Brokerin pitäisi olla tällä hetkellä yksi markkinoiden parhaimpia ohjelmistoja projektien laskentaan ja hallintaan.

Tavoitteena tämän järjestelmän valinnan kautta on pystyä suorittamaan tekniset ennakko-  
huollot alusta loppuun asti tarkoittaen kustannusarvion/tarjouksen luomisen ansiosta  
syntyneen työn suunnittelua ja aikataulutusta aina loppuraportointiin asti. Positiivisena  
lisänä ohjelman valinnan kautta tulivat järjestelmän käyttöohjeet ohjelmistoon sisään ra-  
kennettuna ohjeina. Mercus, joka on järjestelmän suunnittelut, on tehnyt myös omille  
kotisivuilleen videoita ja ohjeita ohjelman käyttämisestä. Lisäksi ohjelmassa on ohjeet  
kaikelle, mitä sillä on mahdollista tehdä. [5.]

### 6.3 Prosessin muutoksen hyödyt

Suuri hyöty, mutta samalla yksi haastavimmista töistä kokonsa puolesta, on saada ke-  
rättyä ja lisättyä kohteiden laitekannat järjestelmään. Tietojen syöttämistä helpottaa jois-  
sakin kohteissa jo ennalta kerätty informaatio järjestelmistä esimerkiksi toiseen huolto-  
kirjaan. Laitekannan rakentaminen tyhjästä ja listaus järjestelmään on todella aikaa vie-  
vää ja hidasta työtä, mutta tämäkin operaatio suoritetaan raportoinnin yhteydessä, jolloin  
työstä saadaan maksimaalinen hyöty. Tämä työ tulee helpottamaan tulevaisuudessa to-  
della paljon ennakko-  
huoltojen suorittamista, sillä silloin voidaan esimerkiksi laitekan-  
nasta etukäteen tarkistaa, onko suoraan varastolla hyllyssä juuri kyseistä viallista osaa,  
jonka tiedetään olevan vaihtokunnossa. Jo valmis laitekanta itsessään tulee tulevaisuu-  
dessa säästämään paljon toimia muun muassa turhia tukkukäyntejä ja tämän myötä nä-  
kymään tuloksessa positiivisena asiana. Järjestelmäkokonaisuuksista voidaan myös ot-  
taa kuvat liitteeksi kohdekohtaisiin tietoihin helpottamaan entisestään huollon suunnitte-  
lua.

Yritys pystyy tarjoamaan asiakkaalle ns. avaimet käteen -konseptia, sillä pystymme tar-  
vittaessa toteuttamaan huoltojen yhteydessä myös huoltokirjamahdollisuuden. Tämä  
vaaditaan usein esimerkiksi SHKPO-laadinnan yhteydessä, jotta kaikki tarvittavat doku-  
mentit ovat helposti löydettävissä ja saatavilla.

### 6.3.1 Kustannustehokkuuden parantaminen

Uudella järjestelmällä aikataulutus sekä kohteiden hallinnointi helpottuvat huomattavasti. Kaikki tarvittavat raportit voidaan tallentaa kohteen alle ja määrittää tarvittavat raportit näkyväksi myös asiakkaalle. Asiakas voi vaatia nähtäväkseen, mikä on huollon aikataulu tai milloin huolto on suunniteltu tehtäväksi ja kuka sen suorittaa. Kaikki tämä voidaan osoittaa Gantt-kaaviosta, joka pystytään esimerkiksi tulostamaan suoraan asiakkaalle.

Kaikki tehdyt ja annetut työt sekä myös saadut alihankintatarjoukset tallentuvat ohjelmaan, josta voidaan luoda budjettiseuranta, jonka avulla voidaan seurata eri osastojen tai yksittäisten ihmisten tehtyjen ja saatujen tarjousten erotusta. Lisäksi voidaan seurata, kuinka paljon kyseisillä tarjouksilla on kerrytetty liikevaihtoa. [5.]

### 6.3.2 Mobiilisovellus

Mobiilisovellus on yksi suurista lisähyödyistä, joka saadaan järjestelmän päivittämisen myötä käyttöön. Mobiilisovellus on verkkoselainpohjainen sovellus, johon on mahdollista kirjautua myös tietokoneelta sisään. Mobiilisovelluksessa näkyvät aktiiviset tehtävät, jotka työnjohtaja voi määrittää yleisiksi kaikille, jolloin vapaana oleva asentaja voi ottaa työtehtävän itselleen hoitaakseen työn. Työtehtävä voidaan myös määrittää jollekin tietylle asentajalle, jolloin työ ei näy muilla kuin ainoastaan työn saaneella asentajalla. Sovelluksessa on myös hakutoiminto, jolla voi hakea kaikkia käyttäjiä BSM-ohjelmassa ja tiedoista tulisi löytyä yritys, käyntiosoite, puhelinnumero ja sähköposti. Hakutoiminto toimii samalla tavalla myös yritystä haettaessa, jolloin löytyy yrityksen tiedot sekä alle tulevasta valikosta voi avata kaikki yrityksessä toimivat henkilöt ja heidän tietonsa.

Asentaja ottaa työtehtävän vastaan mobiilisovelluksessa ja raportoi tehdyn huoltotyön. Asentaja päivittää huollon yhteydessä tarvittavan laitekannan sekä liittää kohteen laitekantaan mahdolliset valokuvat kohteesta ja laitteista helpottaakseen tulevia töitä. Valokuviin tallentuu ns. aika ja paikka sekä koordinaatit (sijaintitieto) leima. Asentajalla on myös mahdollisuus mobiilisovelluksessa pitää omaa muistiota yllä ja muistio samoin kuin raportointipuoli toimii myös puheominaisuudella. Puheominaisuus nopeuttaa ja helpottaa asentajan työtä huomattavasti, koska ei tarvitse esimerkiksi ottaa käsiineitä pois aina erikseen tarkastetun tehtävän kohdalla, riittää kun sanoo tehdyn työn. Lisäksi mobiilisovelluksen avulla on mahdollista ilmoittaa poissaolot sekä asettaa erilaisia hälytyksiä. [5.]

### 6.3.3 Resursointi

Yksi BSM:n eduista myös resursoinnin kannalta on kaiken datan tallennus pilveen eikä yrityksen verkkolevylle. Vaikka yrityksen oma verkko kaatuisikin, on mahdollista hallita ja aikatauluttaa töitä oman mobiilidatan kautta. Tämä takaa saumattoman työskentelyn ja minimoi työn käyttökätkot ja riskit hallinnan puolella. Myös laskentapuoli-BE, jossa lasketaan isommat urakat, lataa kaiken tietonsa äititietokannasta koneelle ja mahdollistaa urakan laskennan kotona ilman internetyhteyttä. Kun internetyhteys taas luodaan koneeseen, päivittää ohjelma tiedot automaattisesti järjestelmään.

Työt helpottuvat huomattavasti nykyisen järjestelmän myötä, kunhan työnjohto sekä työntekijät saadaan perehdytettyä kyseiseen ohjelmaan. Työnjohdolle järjestetään erillinen kurssipäivä, jossa tutustutaan ohjelman hallinnan eri ominaisuuksiin. Asentajille on tarjolla hieman suppeampi versio, joka suoritetaan verkkokurssilla. [5.]

### 6.3.4 Asiakasarvo

Asiakasarvo on yksi tärkeimmistä aspekteista tekniikan alalla. Ilman asiakkaan arvostusta, hyötyä ja hyväksyntää ei töitä löydy. Tekniikan alalla sana kiertää nopeasti ja piirit ovat todella pienet. Iso yritys saattaa kuulla toisen yrityksen epäonnistumisista jo ennen kuin asiat tulevat ns. julki. Luottamuksesta ja sen mukana tulevasta arvostuksesta yritystä kohden pyritään aina pitämään kiinni kaikin tavoin, sillä se on yksi suurimpia valttikortteja tarjouskilpailuissa ja asiakkaiden saamisessa.

Tämän huoltojen hallinta ohjelman kautta (BSM) pystymme siirtymään huoltojen hallinnassa ja raportoinnissa ns. uudelle aikakaudelle. Yksi asia joka on tullut esille asiakkailtakin asti ja herättää suurta arvostusta, on yhteneväisyys. Tässä tapauksessa se tarkoittaa raportoinnin lopputuloksen puolta. Yritys on iso ja toimii monella eri tekniikan aloilla, tästä on tullut jopa ongelma raportoinnin kannalta. Jokaisella eri tekniikan alalla on oma näköisekseen muokattu raportointipohja, mikä saattaa hämmentää asiakasta, että kuinka voi olla niin monta eri raportointipohjaa kuin työntekijöitäkin. Raportointipohjalle on nyt laadittu omat raamit sekä runko, jonka mukaan edetään. Tällä hetkellä jokainen oman alansa työnjohtaja yhdessä asentajiensa kanssa suunnittelee mahdollisimman hyvän raportointipohjan vaadittuun runkoon, jotta kaikilta saadaan tulevaisuudessa ns. sama raportti, mutta eri tiedoilla toimialasta riippuen.

## 7 Ennakkohuoltojen tulevaisuus

Tulevaisuudessa saadaan toivottavasti jokin rajapinta, jolla palkkojenhallintaohjelma keskustelee keskenään huoltojenhallintaohjelman kanssa, jolloin pystytään lukemaan asentajan palkka järjestelmästä. Samalla tapaa laskutusohjelmaan tulee tukkurilta lasku noudetuista tavaroista, jotka saadaan myös automaattisesti liitettyä asiakkaalle lähetettävään laskuun ja lisättyä tarvittavat katteet päälle. Tämän toteutuessa voitaisiin siirtyä vain yhteen järjestelmään, josta hallita työnkulku alusta loppuun sekä palkanmaksu samasta paikasta.

Toistaiseksi on hyvin kallista rakentaa integraatioita eri järjestelmien esim. huoltokirjojen välille. Tulevaisuudessa olisi mahdollista, että huoltokirjat keskustelisivat keskenään. Esimerkiksi kun yritys haluaisi vaihtaa huoltokirjansa uudempaan ja monipuolisempaan ohjelmaan, pystyisi yritys siirtämään tiedot suoraan vanhasta huoltokirjasta uuteen ilman monien viikkojen jopa kuukausien työtä riippuen huoltokirjan koosta.

Erilaisten mittausten tuottamat raportit, joita ovat esimerkiksi sähkökeskuksien lämpökuvausten raportit, olisi hienoa saada lähetettyä suoraan huoltokirjaan, kun tarvittava rajapinta saadaan luotua. Tällä hetkellä tämäkin ominaisuus on turhan kallis toteuttamiselle.

Ennakkohuoltojen hallinta tulee kehittymään vuoden aikana. Tällä hetkellä työn alla oleva yhtenäisten raportointipohjien luominen korvaa Word-muotoiset ennakkohuoltoreportit. Raportti tulee olemaan rasti ruutuun -menetelmällä (kunnossa / ei kunnossa), johon voidaan lisätä käsin huomioita. Yhtenäinen raportointi ja monet muut uudet hyödyt, jotka ohjelma on tuonut mukanaan auttavat parantamaan PTS-laskentaa ja esittämistä, joka tuo jatkossa lisää liikevaihtoa.

## 8 Yhteenveto

Opinnäytetyön tavoitteena oli perehtyä ja syventyä Broker Site Manager -ohjelmaan, ja sen tuomiin hyötyihin ja etuihin sekä verrata niitä toimintatapaan, jolla toimittiin ennen ohjelman hankkimista. Työssä tarkasteltiin lähemmin, miten järjestelmän vaihdos on vaikuttanut ja tulee vaikuttamaan yritykseen sekä asiakkaisiin ja asiakkaiden vaatimuksiin.

Työssä perehdyttiin myös, miten uusi prosessi vaikuttaa kustannusarvioiden antamiseen sekä resursointiin. Miten uusi mobiilisovellus tulee auttamaan ja nopeuttamaan jatkossa huoltojen hallintaa sekä suorittamista? Mitkä ovat asiakkaiden mielteet ja mielipiteet ja vaatimukset uudesta järjestelmästä ja tulevasta muutoksesta?

Tulevaisuuden mahdollisuuksia sekä mielteitä avattiin sekä tarkasteltiin, mikä on mahdollista tulevaisuudessa ja kuinka tämä toteutetaan. Lisäksi selvitettiin, mitä kaikkia eri mahdollisuuksia on ennakohuoltojen, mitkä ovat projektien ohjaamisen mahdollisuudet teknologian suhteen ja kuinka nämä tulisivat vaikuttamaan yritykseen ja yrityksen tekemään tuottoon.



## Lähteet

- 1 Historiamme keskeiset virstanpylväät. 2016. Verkkoaineisto. ISS Palvelut Oy. <<https://www.fi.issworld.com/iss-palvelut-yrityksena-about/iss-palveluiden-esitely/historia>>. Luettu 5.9.2017.
- 2 Johto ja organisaatio. 2017. Verkkoaineisto. ISS Palvelut Oy. <<https://www.fi.issworld.com/iss-palvelut-yrityksena-about/johto-ja-organisaatio>>. Luettu 5.9.2017.
- 3 Tekniset palvelut. 2017. Verkkoaineisto. ISS Palvelut Oy. <<https://portal.issworld.com/fi/teamrooms/fiky/SitePages/5.2.%20Yleiskuvaus%20-%20Tekniset%20palvelut.aspx>>. Luettu 19.10.2017.
- 4 Kuntoarvio ja PTS. 2017. Verkkoaineisto. Raksystems Insinööritoimisto Oy. <<https://www.raksystems.fi/fi/palvelut/kiinteiston-kunto/kuntoarvio-ja-pts>>. Luettu 13.9.2017.
- 5 Skype palaveri. 7.11.2017. ISS Palvelut Oy. Janne Ståhlhammer
- 6 Ennakkohuollot. 2017. Verkkoaineisto. ISS Palvelut Oy. <<https://portal.issworld.com/fi/teamrooms/fiky/SitePages/5.2.04%20Ennakkohuollot.aspx>>. Luettu 20.10.2017.
- 7 Tekninen Managerointi. 2017. Verkkoaineisto. ISS Palvelut Oy. <<https://portal.issworld.com/fi/teamrooms/fiky/SitePages/5.2.07%20Tekninen%20managerointi.aspx>>. Luettu 2.11.2017
- 8 Työn suoritus. 2017. Verkkoaineisto. ISS Palvelut Oy. <<https://portal.issworld.com/fi/teamrooms/fiky/SitePages/5.2%20Ty%C3%B6n%20suoritus.aspx>>. Luettu 30.10.2017
- 9 Työkohtaisen materiaalin hankinta. 2017. Verkkoaineisto. ISS Palvelut Oy. <<https://portal.issworld.com/fi/teamrooms/fiky/SitePages/5.1.3%20Ty%C3%B6kohtaisen%20materiaalin%20hankinta.aspx>>. Luettu 30.10.2017
- 10 Tarjoama. 2017. Verkkoaineisto. Mercus. <<http://www.mercus.net/fi/#tarjoama>>. Luettu 29.1.2018
- 11 Energianhallintakeskus. 2017. Verkkoaineisto. ISS Palvelut Oy. <<https://www.fi.issworld.com/palvelumme-service/kiinteiston-yllapitopalvelut/energiahallintapalvelut>>. Luettu 25.1.2018